

Diseño de un material educativo digital para desarrollar la técnica del pase con antebrazos en voleibol

Juan Camilo Sosa Leguizamón*

Resumen

Con el fin de contribuir al desarrollo óptimo de la técnica del pase con antebrazos en voleibol, se creó un material educativo digital VOLLEYTEC desarrollado como una APP que contiene herramientas como videos y análisis biomecánicos de la técnica. En cuanto a su componente pedagógico se presenta el feedback como estrategia de aprendizaje adaptado a la necesidad del MED. El enfoque de la investigación fue cualitativo, un estudio de caso con cuatro estudiantes de educación superior.

Desde el punto de vista del investigador, 3 de las 4 participantes mostraron un claro avance en el uso del aspecto biomecánico de la app, desde el posicionamiento del video hasta el posicionamiento de la figura demostrativa biomecánica; 2 de las 4 deportistas, mostraron una clara mejora en el gesto técnico, iniciando con valores negativos y finalizando con valores positivos en ambas vistas durante las tres fases del gesto técnico.

Abstrac

In order to contribute to the optimal development of the forearm passing technique in volleyball, a VOLLEYTEC digital educational material was created, developed as an APP that contains tools such as videos and biomechanical analysis of the technique. Regarding its pedagogical component, feedback is presented as a learning strategy adapted to the need of the MED. The research focus was qualitative case study in four higher education students.

From the expert's point of view, 3 of the 4 participants, a clear advance in the use of the biomechanical aspect of the app, from the positioning of the video to the positioning of the biomechanical demonstrative figure; 2 of the 4 athletes, see a clear improvement in the technical gesture, starting with negative values and ending with positive values in both views during the three phases of the technical gesture.

Palabras clave.

Feedback, pase con antebrazos, material educativo digital, app, voleibol, educación superior.

* Entrenador de voleibol y docente de la Pontificia Universidad Javeriana. Profesional en Cultura física, deporte y recreación. Especialista en Gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Estudiante de la Maestría en Informática Educativa de la Universidad de la Sabana. Correo electrónico: juansole@unisabana.edu.co

Introducción

Los modelos actuales de educación han llevado a encontrar nuevos métodos para desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje acorde a las necesidades y competencias de la ciudadanía 3.0 o de la sociedad del conocimiento a donde pretendemos llegar como país del tercer mundo “En la actualidad, vivimos conectados, no concebimos sentarnos a trabajar sin encender el ordenador y conectarnos a internet” (Vélez & Carreño, 2019), es para nosotros un reto el asumir la transformación digital y empoderarnos de herramientas que nos permitan mantenernos al rigor de este mundo, dando respuestas a “el problema” que no es un problema de infraestructura central y es más bien uno de desarrollo e intención pedagógica”(Casey, 2014). Esto implica en la acción docente, la exigencia de desarrollar nuevas habilidades y destrezas para la integración de las TIC y así potenciar las estrategias didácticas y de mediación en los ambientes de aprendizaje.

La inserción de las TICs en la enseñanza aprendizaje plantea nuevos escenarios, que requiere, una revisión de la educación en sus diversos aspectos ya que la modalidad de enseñanza, la metodología, la forma de acceder y adquirir conocimientos, los recursos utilizados, entre otros aspectos, podrían ser afectados por estas tecnologías (Cuji Sains & Cuji Sains, 2017, p.2).

Teniendo en cuenta lo expuesto, para optimizar el uso pedagógico de las tecnologías, es imprescindible un diseño formativo donde se articulen las finalidades educativas, los contenidos y las herramientas tecnológicas mediadoras, aprovechando sus propiedades de comunicación, interacción, inmediatez y ubicuidad.

Uno de los actuales modelos educativos con integración de TIC son los no presenciales o Mobile learning, en donde el principal mediador es un dispositivo móvil (celular o tableta) que se caracteriza por facilitar el acceso e interacción a la información en cualquier momento y lugar, por su capacidad de portabilidad y por permitir la intercomunicación entre estudiantes y docente, aspectos que contribuyen a ser más eficientes y dinámicas las clases, así como a favorecer el proceso de formación en el desarrollo de habilidades y construcción de conocimientos.

El *M-Learning* es una estrategia que involucra el uso de dispositivos móviles, especialmente celulares y tabletas, en el proceso de aprendizaje, el cual requiere del desarrollo tanto de software como de hardware, permite la interacción constante entre pares y docentes, haciendo del proceso de aprendizaje un espacio de intercambio de ideas y articulación de agentes del ecosistema educativo (Pascuas-Rengifo, García-Quintero, & Mercado-Varela, 2020, p.2)

Los dispositivos móviles se vienen incorporando en diferentes disciplinas con el desarrollo de aplicaciones, el uso de herramientas on line, la reproducción de contenidos y con la posibilidad de utilizar la cámara de fotos, captar vídeos y realizar consultas en la web. Se encuentran experiencias en el área de las matemáticas, de física, de inglés, entre otros, en el ámbito deportivo hace presencia entre otros, con el uso de dispositivos móviles como sugiere (Casey, Goodyear, & Armour, 2017) “Los dispositivos móviles, totalmente integrados en

nuestras vidas, están llamados a cambiar la forma de enseñar y de aprender, aunque por ahora los educadores, también los educadores físicos, sigan teniendo más expectativas que resultados” Como lo afirma Navelo en 2004 al referirse a los modelos aplicados a la educación física y el desarrollo de las habilidades técnicas “Los modelos de enseñanza que se aplican con aproximación al juego desde los primeros momentos de la enseñanza y caracterizados por bajos niveles de exigencias técnicas, están estrechamente vinculados al proceso de la Educación Física.” (Navelo 2004).

Existen documentos que se asemejan a esta investigación en los cuales se habla de la integración de las tic en la educación y las tics en el proceso pedagógico del voleibol, pero ninguno referente a la universidad Javeriana y las características propias que esta tesis desarrolla; en el contexto internacional y nacional se encuentran diferentes artículos relacionados al uso de tecnologías para la enseñanza y aprendizaje del voleibol, cabe resaltar que estas investigaciones son limitadas, en Eureka se presentan cerca de 1.372 investigaciones con la búsqueda de “Voleibol, tecnología” en la cual se presentan diferentes investigaciones con foco al análisis cuantitativo de datos estadísticos del trabajo en equipo y el rendimiento deportivo, no se encontró ningún resultado de estos componentes (pase con antebrazos, voleibol, APP y feedback pedagógico) unidos como materia de investigación.

Tras el rastreo realizado por medio de entrevistas a los docentes encargados de entrenar a los equipos de voleibol femenino de la facultad de educación de la Universidad Javeriana Bogotá por más de 7 años, ha permitido discernir que los diferentes factores externos como el clima, la disponibilidad de escenarios y los cruces de horarios académicos con horarios de entrenamiento, generan disposiciones desfavorables para la práctica de entrenamientos; la planificación de los entrenamientos se lleva a cabo a principios el semestre pero no se contemplan alternativas de solución al problema.

A partir de esta aseveración y de los resultados obtenidos en el ejercicio hermenéutico “La percepción del entrenador del equipo es que factores externos cómo el clima, la disponibilidad de los escenarios para la práctica o los cruces de horarios académicos con los entrenamientos llegan a afectar el desarrollo óptimo de la técnica”, se parte para desarrollar la idea de la creación de un material educativo digital, por sus siglas (MED) que medie el proceso de enseñanza-aprendizaje en donde se “permite a los educadores físicos adoptar nuevos modelos pedagógicos (e-learning, mobile o blended learning, flipped teaching, etc.) y mejorar la enseñanza” (Ureña Ortín, Alarcón López, & Ureña Villanueva, 2009)(Jacinto Escola, 2018), donde el principal actor es el estudiante que va a estar en un juego permanente interactuando con el MED.

Tomamos como base una técnica fundamental para la práctica del voleibol que se empieza a desarrollar desde temprana edad, como es el pase con antebrazos o toque bajo con antebrazos, que corresponde al gesto técnico utilizado actualmente para la recepción del saque y que es fundamental en el voleibol ya que una recepción errónea puede ser motivo de la pérdida de un partido, como se cita en (Calderón, Castañeda-Peña, Borja Orozco, Quitián Bernal, & Suárez Reina, 2018)(Hernández-Hernández & Palao, 2012) (Guimaraes Rodríguez, 2012). Esto lleva al investigador a ahondar en profundidad el tema de la recepción por medio del pase con antebrazos y hacerlo objeto de estudio ya que parafraseando a (Carrero Pajares, Fernández-

Echeverría, González-Silva, Conejero Suárez, & Moreno Arroyo, 2017) la recepción no ha sido objeto de investigación a causa de ser un gesto de acción intermedia o continuidad, por lo tanto, esta investigación busca profundizar en el gesto técnico estandarizado en el voleibol Bogotano.

“El tipo de habilidades técnicas que son necesarias en este deporte implican cierta dificultad para el aprendizaje (apreciación e interceptación de trayectorias, golpear o volear la pelota por encima de una red, etc.). Esto hace que el voleibol sea un deporte de iniciación tardía, donde el componente técnico juega un papel importante desde las primeras etapas del proceso de formación” (Hernández-Hernández & Palao, 2012, p.69).

La liga de voleibol de Bogotá presentó la caracterización del voleibol bogotano en su manual “VOLEIBOL BOGOTANO UN DEPORTE CON ALTURA”, esta caracterización se puede resumir así: Pies paralelos y orientados entre la trayectoria de vuelo del balón, separados a una amplitud que permita comodidad y equilibrio. El tronco deberá estar en flexión hacia adelante hasta que la línea vertical formada desde los hombros al suelo este delante de la línea de las rodillas, Inicialmente los brazos se ubican a los lados del cuerpo, relajados y ligeramente elevados, la mirada se dirige constantemente hacia el jugador que ejecutará el saque y sobre el balón en vuelo.

Esta investigación presenta el diseño e implementación de un material educativo digital (MED) como un apoyo a los procesos de entrenamiento “El dinamismo de la tecnología móvil y el uso generalizado de dispositivos, especialmente teléfonos inteligentes y tabletas (Traxler, 2017), permite a los educadores físicos adoptar nuevos modelos pedagógicos (e-learning, mobile o blended learning, flipped teaching, etc.) y mejorar la enseñanza (Jacinto, 2018)” (Chaverra Fernández, Gaviria Cortés, & González Palacio, 2019) (Ureña Ortín et al., 2009) de voleibol sala de la facultad de Educación en la Universidad Javeriana de Bogotá.

Este MED que se propone con el nombre VOLLEYTEC, contiene videos del autor en donde se resaltan aspectos fundamentales de la técnica del voleibol en cuanto al pase con antebrazos; adjunto a esto, se presenta un contenido digital en el cual se estudia la biomecánica del movimiento de la técnica mencionada;

Los dispositivos móviles nos permiten monitorear y documentar sistemáticamente muchos aspectos de la vida (Díaz Barahona, 2020), Volleytec provee la información en cuanto al registro fotográfico y en video de la realización acertada o no de la técnica en cada una de las sesiones registradas, para ello, (CONTRERAS-PÉREZ & ZÚÑIGA-GONZÁLEZ, 2017) contemplan que el profesor debe: (a) contar con criterios y estándares de evaluación previamente establecidos y comunicados a los estudiantes; (b) diseñar e implementar un sistema adecuado para recoger la información sobre el aprendizaje, y (c) diseñar estrategias para comunicar esa información y usarla para que los estudiantes aprendan mejor. (CONTRERAS-PÉREZ & ZÚÑIGA-GONZÁLEZ, 2017), en este caso, se resalta la cualificación de la ejecución de la técnica utilizando un check list (tabla 1) realizado con base en el documento “VOLEIBOL BOGOTANO UN DEPORTE CON ALTURA”.

El componente pedagógico que se aborda en esta investigación es El feedback, el cual no ha sido investigado a profundidad en la técnica del voleibol, para la actividad física, entendido como:

“La retroalimentación se entiende como una reacción del profesor frente al rendimiento motor de los estudiantes, con el fin de preguntar sobre lo que se hizo y / o evalúa, describe o fija su desempeño, siendo este comportamiento un factor crucial en el proceso de enseñanza-aprendizaje”(da Costa Simões, Franco, & Rodrigues, 2009).

La retroalimentación en el gesto deportivo parafraseando a (José Iván, 2019) por acción de las neuronas espejo y mediante la activación de los lóbulos centrales y el cerebelo garantizan la mecanización de un gesto motor, lo cual sugiere que mediante el feedback realizado por el profesional de manera asincrónica desde la app podría ser un elemento crucial para la adaptación del gesto motor a trabajar. “se debe destacar el beneficioso efecto que el feedback puede llegar a provocar en el progreso y la autorregulación del aprendizaje de los discentes”(Asún Dieste, Fraile Aranda, Aparicio Herguedas, & Romero Martín, 2020). En este caso, al finalizar cada registro de la ejecución técnica el usuario recibe la respectiva retroalimentación desde un punto de vista cualitativo del investigador, a la cual puede acceder de manera asincrónica ilimitadamente.

Considerando lo expuesto anteriormente, se plantea como pregunta para esta investigación: ¿Cómo contribuye un Material Educativo Digital -MED- basado en el aprendizaje *feedback*, para desarrollar la técnica del pase con antebrazos en el equipo de voleibol femenino de la facultad de Educación de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá?

Se presenta como objetivo general: Analizar la contribución de un Material Educativo Digital -MED- con base en la estrategia del feedback, para desarrollar la técnica del pase con antebrazos en el equipo de voleibol femenino de la facultad de Educación de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá

Objetivos específicos

- Identificar el contexto actual de la enseñanza del pase con antebrazos en las facultades de la universidad.
- Diseñar una herramienta digital que facilite de manera didáctica el desarrollo de la técnica del pase con antebrazos en el equipo de voleibol femenino de la facultad de Educación de la Universidad Javeriana.
- Determinar el nivel de contribución de la herramienta en el desarrollo de la técnica.

Metodología

Esta investigación se enmarca en el enfoque cualitativo atendiendo a las necesidades presentadas anteriormente en el planteamiento del problema, se evidencia que hay realidad por descubrir en donde se trata de entender contexto y entorno desde la óptica del actor social, para ello, se busca que el evaluador se sitúe en el lugar donde suceden los hechos y busque obtener información por medios naturales como la observación. Stake (2010) plantea el estudio de casos como “algo específico y complejo que se encuentra en funcionamiento y de lo cual se pretende lograr una mayor comprensión y profundizar en aspectos que no son habituales mediante otros diseños”(Chaverra Fernández et al., 2019). Para la realización de esta investigación, se determinaron los referentes:

- Referente pedagógico – Estrategia del Feedback en la enseñanza de la técnica del pase con antebrazos.
- Referente Disciplinar – Metodología de los deportes: La técnica del pase con antebrazos como objeto de estudio.
- Referente TIC – Aporte de los materiales educativos digitales en la metodología de los deportes.

A partir de estos referentes se establecieron las fases del diseño de la investigación como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Fases del diseño.

Predicción	Interpretación de la teoría	Interpretación de significados
Entrevista estructurada Grupo focal	Observación – lista de chequeo	Grupo focal – cuestionario estructurado

Autoría propia.

En el estudio de caso participaron de forma voluntaria 4 estudiantes de educación superior, entre las edades 18 a 24 años, del sexo femenino.

Con respecto al primer objetivo de esta investigación, se hizo el rastreo documental acerca de los referentes pedagógicos, tecnológicos y disciplinar en donde se utilizaron los criterios de búsqueda (voleibol, enseñanza, métodos), (tecnologías, deporte, voleibol), (feedback y deporte, voleibol), (antebrazos, voleibol), (recepción, enseñanza, voleibol); esta búsqueda se realizó con el fin de darle una base académica a las categorías utilizadas para el análisis cualitativo. En una primera fase de predicción, se utilizó la técnica de entrevista estructurada, que fue realizada a cuatro de los entrenadores de facultades de voleibol de la PUJ acerca de sus metodologías de enseñanza del voleibol, la enseñanza de la técnica del pase con antebrazos, el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza del voleibol y la influencia de factores medioambientales en el desarrollo de los entrenamientos de voleibol.

Para el análisis de los resultados se utilizaron los tres referentes mencionados anteriormente, en el procesamiento de datos recolectados se utilizó la herramienta libre QDA en donde se determinaron dos dimensiones ramificadas a sus respectivas categorías: Dimensión Agentica, compuesta por las categorías: modelo pedagógico, feedback y disciplinar. Dimensión cognitiva, compuesta por las categorías: Integración TIC y estrategias de aprendizaje.

Con respecto al segundo objetivo, se desarrolló un material educativo digital (MED) con el nombre Volleytec, una aplicación híbrida online que requiere de una conexión estable a internet durante su uso “Una aplicación híbrida se basa en el desarrollo de una página móvil con capacidad para manejar los elementos nativos del dispositivo (cámara y GPS, entre otros). Para esto se utiliza la nueva versión del lenguaje HTML conocida como HTML5, que está siendo utilizada de manera creciente por los equipos de desarrollo” (Angulo, 2013); el diseño y desarrollo de Volleytec tuvo tres momentos cómo se indica en la tabla 2.

Tabla 2

Momentos del diseño de Volleytec

Identificación del problema	Diseño	Desarrollo
Se tomó en cuenta el desarrollo del primero objetivo de la investigación con base en la pregunta de investigación ¿Cómo contribuye un Materia Educativo Digital -MED- basado en el aprendizaje <i>feedback</i> , para desarrollar la técnica del pase con antebrazos en el equipo de voleibol femenino de la facultad de Educación de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá?	Se creo un guion pedagógico y un story board con base en la necesidad a suplir	El equipo de desarrollo del Centro de Tecnologías para la Academia (CTA) de la Universidad de La Sabana, desarrolló la aplicación Volleytec
Autoría propia.		

Con respecto al tercer objetivo, esta investigación desde el tipo de diseño por estudio de caso en una primera fase de predicción, se utiliza la técnica de cuestionario estructurado en un grupo focal, para ello, se citaron a los participantes a una reunión utilizando la herramienta Microsoft Teams en donde individualmente se les hizo un cuestionario estructurado y se hizo una primer evaluación (sin utilizar Volleytec) cualitativa de la técnica del pase con antebrazos desde una vista lateral y una vista frontal, para su cualificación se utilizó el check list prediseñado en donde se resaltan los aspectos específicos del posicionamiento corporal de la tabla 3. En este mismo espacio, se expuso la app a los participantes, en primera instancia se les pidió que la exploraran sin recibir otra instrucción, posterior a esto, el investigador explico a profundidad su funcionamiento.

Tabla 3

Check list inicial, vista anterior

	SI	NO
¿Los pies se encuentran ubicados al ancho (o más) de los hombros?	X	
¿Los pies y las rodillas se encuentran direccionadas al mismo punto?		X
¿los hombros se encuentran “fruncidos” hacia	X	

adelante?		
¿las manos se encuentran separadas la una de la otra?	X	
<i>Check list inicial, vista lateral</i>		
	SI	NO
¿Las rodillas se encuentran em semi flexión?		
¿Los codos se encuentran ligeramente flexionados?		
¿Los brazos se encuentran relajados y a los lados del cuerpo?		
¿el tronco se encuentra flexionado hacia adelante?		

La tabla 2 muestra la evaluación de la fase inicial del movimiento (preparación) vista anterior y lateral. Autoría propia.

En una segunda fase de Interpretación de la teoría, se inició dos días después de la presentación de la misma. La metodología consistió en realizar durante cinco días un registro en video utilizando Volleytec, en donde el participante se grababa desde una vista frontal y otra lateral realizando la técnica del pase con antebrazos, se estableció que previo a cada registro de video cada participante debía revisar los videos demostrativos de la técnica ubicados en la sección de Habilidades; los participantes podían utilizar la herramienta sin límite, pero únicamente se tomó en cuenta una de las grabaciones por día, ellos mismos debían seleccionar la grabación de su preferencia.

Al finalizar cada día, el investigador debió realizar la retroalimentación de cada fase de la técnica, para ello, seleccionó entre los caracteres BIEN y MAL según su percepción del ejercicio al comparar con la figura biomecánica, adjunto a esto se colocó una retroalimentación cualitativa en la cual el investigador describe el error cometido o ratifica la correcta ejecución del ejercicio, para ellos se utilizó la técnica de observación con el instrumento Lista de chequeo en la tabla 2 en donde se confirmaba con las opciones SI y NO según la percepción del investigador comparado con la figura biomecánica, si la ejecución de la fase del movimiento era acorde a lo establecido en el manual de la Liga de Voleibol de Bogotá. Al día siguiente, en donde se debió utilizar de nuevo la herramienta, el participante debió revisar la retroalimentación hecha por el investigador en su app.

En la tercera fase de interpretación de significados, se utilizó la técnica de Grupo focal en donde se estableció un cuestionario estructurado en donde se resaltan preguntas en el campo disciplinar, pedagógico y tecnológico, tomando como base su experiencia con el uso de la app; se indagó acerca de la facilidad de uso de Volleytec, mejoras propuestas, funcionalidad, satisfacción, intuición de su uso y metodología de enseñanza del gesto.

Los instrumentos que se utilizaron.

Esta investigación se sitúa en tres fases específicas que se describen desde el tipo de diseño por estudio de caso, “Uwe Flick se detiene en los procedimientos más importantes para generar información con el imperativo de facilitar la comprensión de cada técnica: entrevista semiestructurada, entrevista focalizada, entrevista centrada en el problema” (Hernández, González Hernández, Tecnológico, & Tampico, 2005).

En una primera fase de predicción, se evidencia por medio de una entrevista con cuestionario estructurado, esto con el fin de generar un diagnóstico en cuanto a los saberes previos que tienen los estudiantes acerca del deporte, su pedagogía y las tecnologías utilizadas para el mismo. La segunda fase de Interpretación de la teoría se basa en la técnica de observación utilizando el elemento “lista de chequeo”, en donde se buscó analizar la intervención práctica de VOLLEYTEC en el proceso de aprendizaje la técnica especificada. Una tercer y última fase de Interpretación de significados se desarrolló por medio de grupo focal y rubrica de evaluación de la técnica Tabla 5, en donde se buscó reflexionar sobre la intervención realizada al grupo de estudiantes. “En este sentido, el límite del estudio puede estar dado por el número de participantes, un periodo de tiempo de observación, o la instancia de un problema o preocupación” (Chaverra Fernández et al., 2019).

El material educativo tuvo una validación de expertos por parte de entrenadores y profesores especializados en voleibol con experiencia de más de 10 años en procesos formativos de voleibol en educación superior, estos, validaron los contenidos disciplinares utilizando la rúbrica de evaluación del MED tabla 4. Esta rúbrica fue diseñada con base en el artículo de Cesar Coll titulado “La calidad de los materiales educativos multimedia: dimensiones, indicadores y pautas para su análisis y valoración” (Coll, n.d.) se tomaron algunos de los apartados señalados por Coll en cuanto a la estructura y organización de la pauta.

Tabla 4

Rubrica validación de expertos.

Atributos a evaluar	Niveles		
	Insuficiente	Aceptable	Excelente
Veracidad del contenido	El contenido presenta fallas notables en su veracidad	El contenido presenta ambigüedades en su veracidad	El contenido presentado es veraz en su aspecto disciplinar
Claridad del contenido	El contenido no es claro para su entendimiento	El contenido es claro en algunas de sus partes para su entendimiento	Le contenido presenta claridad para su entendimiento
Contenido técnica	El contenido no muestra una técnica estandarizada mundialmente	La técnica presentada es correcta de acuerdo con los estándares mundiales en algunas de sus fases	La técnica presentada es correcta de acuerdo con los estándares mundiales en algunas en todas sus fases

Resultados

Como resultado del primer objetivo sobre la contextualización actual de la enseñanza del pase con antebrazos en el equipo de voleibol, se determinó que los entrenadores entrevistados utilizan la repetición del ejercicio como su principal método para la enseñanza del gesto técnico, esto unido a una constante retroalimentación por parte del entrenador en donde se resalta lo positivo y lo negativo de la ejecución técnica “ las personas con las que trabajamos (que son jóvenes de más de 18 años) requieren de ejercicios de repetición” expresa uno de los entrenadores. Cada sesión de entrenamiento se estructura con una fase inicial, central y final, esta última es en donde se hace el feedback de la sesión.

Los entrenadores coinciden en que para enseñar este gesto utilizan progresivamente ejercicios con una y dos manos que permitan mejorar las habilidades motrices como la coordinación viso manual. Parafraseando a (Quitéro et al, 2017), citado en (Oñate Navarrete, Batalla Flores, & Del Carmen Páez Herrera, 2020) , las habilidades motrices en Educación Física son la base fundamental en cualquier actividad que planifique el profesor para desarrollar las competencias motoras de los y las estudiantes. Estas competencias son reconocidas y consideradas un requisito mínimo para desarrollar una cultura física y deportiva a lo largo de la vida. Se resalta la importancia de realizar el ejercicio dando un ejemplo de la ejecución, como un factor fundamental para la enseñanza de este, como se cita en (de Gracia Gamero, García-Ceberino, Reina, Feu, & Antúñez, 2020)“un buen conocimiento disciplinar, junto con un amplio dominio del contenido didáctico y una extensa experiencia por parte de los profesores, contribuirán a la formación integral de los escolares.”(Feu, 2004).

Con respecto al segundo objetivo, se diseñó y desarrolló el MED VOLLEYTEC, es de tipo aplicación (App) híbrida, desarrollada para uso en computador y teléfonos móviles, que requiere del acceso a internet para conectarse a los recursos online que permiten la carga y posterior análisis de los movimientos, así como para tener acceso al feedback. En su desarrollo ubica tres aspectos relevantes de su composición: el primero, es el acceso a videos tutoriales alojados dentro de la app para la fundamentación técnica del pase con antebrazos, como se observa en la figura 1.

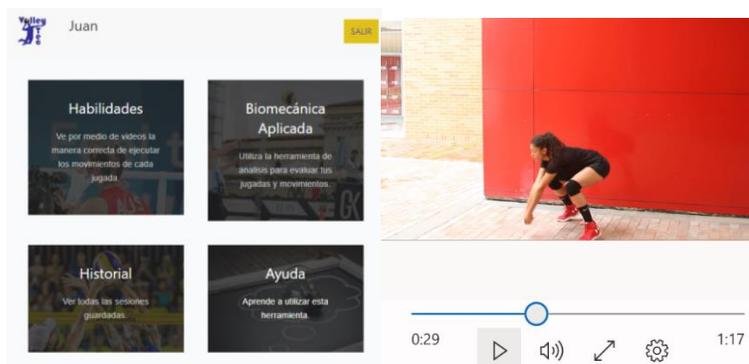


Figura 1. Frontera de la Volleytec, video de recepción vista lateral. Elaboración propia

El segundo aspecto muestra la comparación de los ejercicios realizados por el estudiante actor y el análisis biomecánico que se establece como estándar en la aplicación, este análisis muestra en figuras a base de palos o líneas rectas (huesos largos) y círculos (articulaciones) si la persona está o no cumpliendo con el parámetro de ejecución del ejercicio. (Figura 2)

El conjunto de conocimientos interdisciplinarios generados a partir de utilizar, con el apoyo de otras ciencias biomédicas, los aportes de la mecánica y distintas tecnologías, primero, el estudio del comportamiento de los sistemas biológicos, en particular del cuerpo humano, y segundo, en resolver los problemas que le provocan las distintas condiciones a las que puede verse sometido (Donskoi y Zatsiorski, 1988, p. 311) como se cita en (Perdomo Ogando, Pegudo Sánchez, & Capote Dominguez, 2018)

En esta misma parte, al realizarse el análisis del movimiento por el mismo actor, presenta una lista de chequeo en donde se va a evidenciar si efectivamente concuerda el estándar con el actuar del estudiante, esta lista se redirige a la base de datos del administrador para posteriormente poder ser tomada como evaluación del proceso y así determinar el nivel de relevancia que tiene la herramienta.

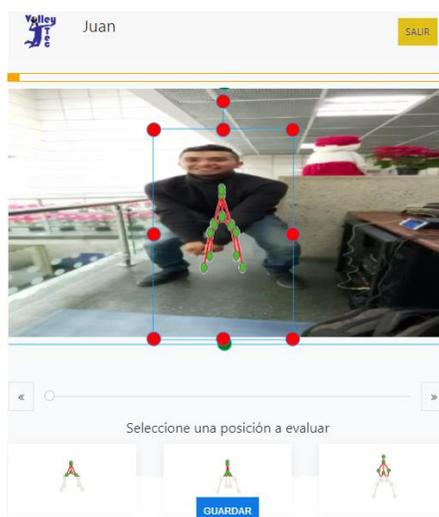


Figura 2. Herramienta de evaluación biomecánica. Elaboración propia

El tercer aspecto es la base del historial que registra la aplicación, en esta se puede encontrar todo el proceso que ha llevado la persona registrada en la aplicación, la herramienta registra por medio de fotogramas la secuencia de la acción técnica del estudiante y es allí donde el mismo actor puede realizar su propio feedback al analizar una y otra vez el movimiento para luego corregirlo y realizarlo de nuevo. (Figura 3)

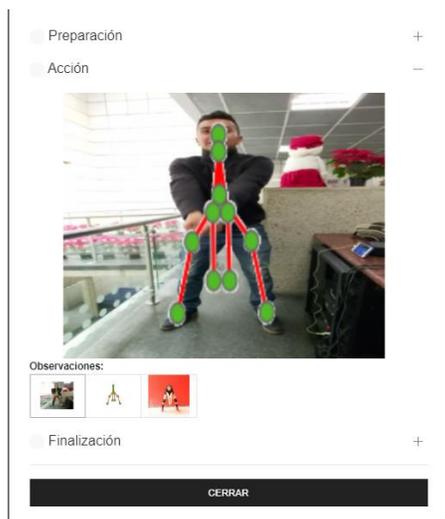


Figura 3. Fronter del historial de evaluaciones y feedback. Elaboración propia.

En cuanto al tercer objetivo, después de realizar el ejercicio hermenéutico utilizando la herramienta libre QDA, en donde se comparó el pre test y el post test realizado por medio de grupo focal con entrevista estructurada, se encontró en el aspecto disciplinar, un notable aprendizaje de la caracterización del gesto técnico del pase con antebrazos desde la contextualización teórica, pasando de tener respuestas a la pregunta: ¿Cuáles son las características técnicas del pase con antebrazos?, en el pre test “Estirar los brazos y pegarle al balón” a el post test “me di cuenta de que eran tres, en el paso uno tener los brazos dispuestos, segundo paso tener los brazos estirados para pegarle al balón y el tercero como una posición de relajarse.” En un caso de otra deportista “brazos extendidos, no se flexionan codos, hombros al frente, espalda recta, cola hacia afuera, piernas flexionadas y ya” a tener respuestas en por test de “Siento que cada fase tiene sus características, pero pues en un general la posición es alerta, brazos estirados, hombros hacia el frente, espalda recta, rodillas flexionadas, nunca flexionar los brazos y como pues están las tres fases que son: preparación, que es esta super alerta, la que sigue es el impacto y ya después es relajar la posición y creo que en general es eso”.

En el aspecto pedagógico, a la pregunta: ¿La retroalimentación fue útil para avanzar en el aprendizaje de la técnica?, se encontraron respuestas positivas en cuanto al uso de feedback por parte del docente, la repetición y el uso de los videos, imágenes y figuras demostrativas de VOLLEYTEC “La verdad pues para mí en comparación desde la primera me di cuenta que estaba haciendo las cosas mal por el comentario en la retroalimentación que me hacían, pero cuando yo me fui a corregir, me ayudó más ver las fotos que traía la app para ver que estaba haciendo mal”. En general, por medio del grupo focal, se percibió que los deportistas utilizaron

los videos, imágenes y retroalimentación para avanzar en el uso de la app, las cuatro participantes manifestaron haber realizado estas acciones previo a la utilización diaria del aspecto biomecánico de la app, como lo describe (Méndez-Giménez, 2018) citando a Salman (2011), “el vídeo es un instrumento ideal para reinventar la educación” en donde el uso de un material audiovisual como mediador en la labor de la enseñanza y aprendizaje.

En el aspecto tecnológico, las cuatro participantes manifestaron que el uso de la app es sencillo e intuitivo “creo que fue fácil de usarla y concreta, se encontraba todo muy fácilmente”, “Bueno yo creo que muy general es una aplicación sencilla, tenía las cosas necesarias”, se evidenció por medio del grupo focal, que coinciden las 4 deportistas en la dificultad para manipular el tamaño de la figura biomecánica con el fin de ajustarla al video del deportista, “a mí me costó un poco de trabajo acomodar mi video con el muñequito, como que los primeros tres intentos fallé porque mi cuerpo no estaba completo entonces en eso fue un poquito difícil”, “, al inicio me costó poder ajustar el muñequito a mi imagen peor eso fue lo único”, “Lo único fue cuadrar el muñequito con la imagen es lo más complejo”, “En la visión espontánea de la enseñanza de la Biomecánica se debe propiciar un ambiente de autonomía, para que el alumno busque y organice el conocimiento de acuerdo con sus intereses” (Perdomo Ogando et al., 2018) pese a esto, las deportistas manifestaron que la aplicación es sencilla de utilizar y que la utilizarían para prender otros gestos “Si yo también la volvería usar y sería super chévere ver posición de dedos y ataque, me gustaría mucho que se pudiera incluir, si la volvería a usar”, e incluso una de las deportistas manifiesta su uso en otros deportes “Si a mí me gustó, yo no soy muy fan del voleibol, me gusta, pero no me mata, entonces estuve pensando si hubiera una aplicación así para futbol, siento que la utilizaría todo el tiempo”.

Desde el punto de vista del investigador, 3 de las 4 participantes mostraron un claro avance en el uso del aspecto biomecánico de la app, desde el posicionamiento del video hasta el posicionamiento de la figura demostrativa biomecánica, para lograr esta conclusión se utilizó el check list que alberga la caracterización del uso del aspecto biomecánico de la app (Tabla 4). Desde la vista lateral y frontal. 2 de las 4 deportistas, mostraron una clara mejora en el gesto técnico, iniciando con valores negativos y finalizando con valores positivos en ambas vistas durante las tres fases, estos datos fueron tomados de el check list (Tabla 4) en donde se toma el valor uno (1) cómo SÍ y el valor dos (2) cómo NO, en este, especifica cada paso de la técnica extraído del manual del voleibol Bogotano “voleibol Bogotano un deporte con altura”, de las otras dos deportistas, una mostró una variación constante en la vista lateral y frontal, pasando de valores positivos a valores negativos aleatoriamente, la cuarta deportista mostró dificultades para el uso del video y el análisis biomecánico, por lo tanto, no se tuvo registro preciso del comportamiento en el uso de la app (Perdomo Ogando et al., 2018) describe a la biomecánica (en este caso aplicada al deporte) como “la aplicación de la mecánica como parte de la física en la investigación de los movimientos del atleta en la realización de los ejercicios físicos”.

Tabla 5

Rubrica de evaluación de la técnica

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Total parámetro
¿Los pies se encuentran ubicados al ancho (o más) de los hombros?	2	2	1	1	1	1
¿Los pies y las rodillas se encuentran direccionadas al mismo punto?	2	2	1	1	1	1
¿Los pies y rodillas se dirigen ligeramente hacia adentro?	2	2	1	1	1	1
¿Los brazos se encuentran a los lados del cuerpo?	2	2	2	1	1	2
¿La figura biomecánica permite realizar una clara evaluación de la postura en sus dimensiones?	1	2	1	1	1	1
¿Aprobó?	2	2	1	1	1	1
Vista lateral						
¿Las rodillas se encuentran en semi flexión?	1	1	1	1	1	1
¿El peso corporal recae sobre el metatarso?	2	1	1	1	1	1
¿Los brazos se encuentran ligeramente relajados?	2	1	1	1	1	1

¿El tronco se encuentra flexionado hacia adelante sobrepanado la línea vertical de las rodillas?	2	1	1	1	1	1
¿La figura biomecánica permite realizar una clara evaluación de la postura en sus dimensiones?	1	1	1	1	1	1
¿Aprobó?	2	1	1	1	1	1

La tabla muestra las calificaciones de las 5 intervenciones que se realizaron con Volleytec, (1) mal, (2) bien

Conclusiones

En este artículo, se presenta una investigación cualitativa que busca establecer la contribución de VOLLEYTEC al desarrollo de la técnica del pase con antebrazos en estudiantes de educación superior, para ello, se determinaron los diferentes métodos de la enseñanza aplicados hasta la fecha por los entrenadores y docentes de voleibol de la Universidad Javeriana, luego se desarrolló la aplicación VOLLEYTEC, una aplicación híbrida diseñada para uso en ordenadores con sistema operativo Windows y Android, posteriormente, en el desarrollo del tercer objetivo, en donde después de realizar un estudio cualitativo se determinó que VOLLEYTEC fue funcional para el aprendizaje tanto teórico como práctico del gesto técnico, resaltando el feedback, la repetición del gesto y el insumo visual establecido dentro de la app teniendo en cuenta que desde la vista lateral y frontal. 2 de las 4 deportistas, mostraron una clara mejora en el gesto técnico, iniciando con valores negativos y finalizando con valores positivos en ambas vistas. A pesar de los inconvenientes manifestados por algunos de los deportistas y que se establecieron luego de realizar el ejercicio hermenéutico en cuanto al uso intuitivo de la app y su función de manipulación del objeto biomecánico, 3 de las 4 participantes mostraron un claro avance en el uso del aspecto biomecánico de la app. El resultado fue de gusto y satisfacción en cuanto al aspecto disciplinar, pedagógico y tecnológico, la población objeto mostró su interés por aprender nuevos gestos técnicos de la disciplina y de otras utilizando Volleytec.

Desde el punto de vista del investigador, estas conclusiones deberán ser evaluadas con mayor profundidad teniendo en cuenta que durante las tres fases la población objeto fue un grupo reducido de cuatro personas.

Esta investigación deja abiertas las posibilidades y las perspectivas para analizar posibles variables arrojadas en este artículo, como por ejemplo:

- Corregir y dar solución a los problemas expuestos por el investigador y los deportistas.
- Aplicar a un número más grande de deportistas en diferentes estadios etarios.
- Ampliar las técnicas destacadas por la VOLLEYTEC, ofreciendo un mayor número de gestos.

Bibliografía:

- Angulo, R. (2013). Aplicaciones móviles híbridas: lo mejor de dos mundos. *Debates IESA*, 18(1), 80–81. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=86660684&site=eds-live>
- Asún Dieste, S., Fraile Aranda, A., Aparicio Herguedas, J. L., & Romero Martín, M. R. (2020). Dificultades en el uso del feedback en la formación del profesorado de Educación Física. / Difficulties in the use of feedback in physical education teacher training. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, (37), 85–92. Retrieved from <https://login.ez.unisabana.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip&db=s3h&AN=139507810&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Calderón, D. I., Castañeda-Peña, H., Borja Orozco, M. G., Quitián Bernal, S. P., & Suárez Reina, A. Y. (2018). Instrumentos para validar Ambientes Didácticos de Aprendizaje (ADA) para la formación de profesores de lenguaje y comunicación en y para la diversidad: una herramienta en la didáctica del lenguaje. *Instruments to Validate Didactic Learning Environments (DLE) Intended to Educate Language and Communication Teachers on Diversity: A Tool for Language Didactics.*, 37(72), 56–76. Retrieved from <http://10.0.43.136/Javeriana.syp37-72.ivda>
- Carrero Pajares, I., Fernández-Echeverría, C., González-Silva, J., Conejero Suárez, M., & Moreno Arroyo, M. P. (2017). Estudio predictivo de la eficacia de la recepción en voleibol juvenil masculino. / Predictive study of reception efficacy in U-19 male volleyball. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 214–218. Retrieved from <https://login.ez.unisabana.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip&db=s3h&AN=123844230&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Casey, A. (2014). Rethinking IT in physical education: Pedagogy before technology.: Biblioteca Octavio Arizmendi Posada. Retrieved April 17, 2020, from <https://eds-a-ebscohost-com.ez.unisabana.edu.co/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=a436cfd9-66e3-47c3-8c19-55b6e6821f98%40sessionmgr4006>
- Casey, A., Goodyear, V. A., & Armour, K. M. (2017). Rethinking the Relationship between Pedagogy, Technology and Learning in Health and Physical Education. *Sport, Education and Society*. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=&AN=EJ1126119&site=eds-live>
- Chaverra Fernández, B. E., Gaviria Cortés, D. F., & González Palacio, E. V. (2019). El estudio de caso como alternativa metodológica en la investigación en educación física, deporte y actividad física. Conceptualización y aplicación. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, (35), 422–427. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=133777859&site=eds-live>
- Coll, C. (n.d.). La calidad de los materiales educativos multimedia: dimensiones, indicadores y pautas para su análisis y valoración.
- CONTRERAS-PÉREZ, G., & ZÚÑIGA-GONZÁLEZ, C. G. (2017). Concepciones de profesores sobre retro alimentación: una revisión de la literatura. *Teacher Conceptions about Feedback: A Literature Review.*, 9(19), 69–90. Retrieved from <http://10.0.43.136/Javeriana.m9-19.cpsr>
- Cuji Sains, M. A., & Cuji Sains, M. A. (2017). Estrategia de aprendizaje mediante las tecnologías de información y comunicación para ejecutar los fundamentos del voleibol en estudiantes de la Escuela de Cultura Física de la Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador 2015 - 2016. *Repositorio de Tesis - UNMSM*. Retrieved from <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6453>
- da Costa Simões, V. A., Franco, S. C. A., & Rodrigues, J. de J. F. (2009). STUDY FROM THE PEDAGOGICAL FEEDBACK IN LOCATED GYMNASTICS INSTRUCTORS, WITH DIFFERENT LEVELS OF PROFESSIONAL EXPERIENCE. *Fitness & Performance Journal (Online Edition)*, 8(3), 174–182. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=40102812&site=eds-live>

- de Gracia Gamero, M., García-Ceberino, J. M., Reina, M., Feu, S., & Antúnez, A. (2020). Estudio de las variables pedagógicas de las tareas de baloncesto en función de las fases de juego. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, (37), 556–562. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=139507816&site=eds-live>
- Díaz Barahona, J. (2020). Retos y oportunidades de la tecnología móvil en la educación física. / Challenges and opportunities of mobile technology in physical education. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, (37), 763–773. Retrieved from <https://login.ez.unisabana.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip&db=s3h&AN=139507776&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Guimaraes Rodríguez, T. (2012). *Voleibol: Iniciación y alto rendimiento. documento electrónico*. (Segunda ed). Retrieved from <https://login.ez.unisabana.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip&db=cat06493a&AN=sab.000265960&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Hernández-Hernández, E., & Palao, J. (2012). Diseño y validación de un conjunto de instrumentos de observación para valorar la ejecución de los gestos técnicos en la iniciación al voleibol. *Trances: Revista de Transmisión Del Conocimiento Educativo y de La Salud*, 4(2), 125–146. Retrieved from http://www.trances.es/papers/TCS_04_2_2.pdf
- Hernández, G., González Hernández, D., Tecnológico, C., & Tampico, E. (2005). *Más allá de un manual de introducción a la metodología: diversidad y unidad en el campo de la investigación cualitativa* (Vol. 7). Retrieved from <http://redie.uabc.mx/vol7no2/contenido-gonzalez.html>
- Jacinto Escola, J. J. (2018). Aplicações das TIC no Ensino da Educação Física.: Biblioteca Octavio Arizmendi Posada. Retrieved April 8, 2020, from <https://eds-b-ebscohost-com.ez.unisabana.edu.co/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=9062dfc2-19cb-4a5b-a848-10ff43fa5410%40sessionmgr4007>
- José Iván, A. M. (2019). NEUROCIENCIA Y ENTRENAMIENTO EN EL DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO. / NEUROSCIENCE AND TRAINING IN HIGH PERFORMANCE SPORTS. *Revista Iberoamericana de Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 8(2), 79–90. Retrieved from <https://login.ez.unisabana.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip&db=s3h&AN=138117310&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Méndez-Giménez, A. (2018). El enfoque basado en autoconstrucción de materiales. El vídeo-tutorial como estrategia de enseñanza para futuros docentes. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, (34), 311–316. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=130854453&site=eds-live>
- Oñate Navarrete, C. J., Batalla Flores, A., & Del Carmen Páez Herrera, J. (2020). Elaboración y validez de un cuestionario de las habilidades motrices iniciales para estudiantes de enseñanza media chilena. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, (38), 465–471. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=142567020&site=eds-live>
- Pascuas-Rengifo, Y. S., García-Quintero, J. A., & Mercado-Varela, M. A. (2020). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 16(31), 97–109. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a8>
- Perdomo Ogando, J. M., Pegudo Sánchez, A. G., & Capote Dominguez, T. E. (2018). Premisas para la investigación biomecánica en la cultura física / Premises for Biomechanical Research in Physical Culture. *Revista Cubana de Educación Superior*, 104–114. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000200008&lng=en&tlng=en
- Ureña Ortín, N., Alarcón López, F., & Ureña Villanueva, F. (2009). *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, ISSN 1579-1726, N°. 16, 2009, págs. 9-15.* [publisher not identified]. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5400862>
- Vélez, S. C., & Carreño, A. B. (2019). La educación del futuro: perspectiva del alumnado. Validación de

una escala/The education of the future: the students' perspective. Validation of a scale. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 11(2), 86–103. <https://doi.org/10.32870/ap.v11n2.1518>